

eRed Folder :

Add

View

Previous Doc

Next Doc

Go to Doc#

First Hit



Generate Collection

L11: Entry 10 of 13

File: JPAB

Nov 12, 1993

PUB-NO: JP405299969A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05299969 A

TITLE: SURFACE ACOUSTIC WAVE FILTER DEVICE

JP 5-299969

PUBN-DATE: November 12, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

SATO, HIDEO

YASUHARA, YOSHIHIKO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

TOSHIBA CORP

APPL-NO: JP04097680

APPL-DATE: April 17, 1992

US-CL-CURRENT: 333/193

INT-CL (IPC): H03H 9/25; H03H 9/64

ABSTRACT:

PURPOSE: To sufficiently obtain the attenuation level of an interruption area even at the time of closely providing adjacent filter elements by laying a conductive material in a groove provided between adjacent filter elements on a piezoelectric substrate.

CONSTITUTION: A pair of filter elements 2a and 2b provided in parallel on the surface of a piezoelectric substrate 1 are equipped with an exciting electrode 21, and a receiving electrode 22, the exciting electrode 21 and the receiving electrode 22 are respectively connected through a bounding wire 23 with an input terminal 24 and an output terminal 25. and sound absorbing materials 26 and 26 are formed outside the exciting electrode 21 and the receiving electrode 22. On the other hand, each electrode constituting the receiving electrode 22 of each element 2a and 2b is not grounded, and connected with a differential amplifier at a circuit side while an output is independently operated. And also, a groove 27 is provided between the adjacent filter elements 2a and 2b on the piezoelectric substrate 1, and a conductive material 28 is laid in at least one part of the groove 27. Thus, the position concentration of an electrostatic connection between the filter elements 2a and 2b can be prevented, and apparently weakened.

COPYRIGHT: (C)1993, JPO&Japio

Previous Doc

Next Doc

Go to Doc#

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-299969

(43)公開日 平成 5年(1993)11月12日

| (51)Int.Cl. ⁵ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|--------------------------|------|------------|-----|--------|
| H 0 3 H | 9/25 | D 7259-5 J | | |
| | 9/64 | Z 7259-5 J | | |

審査請求 未請求 請求項の数 2(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-97680

(22)出願日 平成 4年(1992) 4月17日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 佐藤 秀雄

神奈川県川崎市幸区堀川町72 株式会社東

芝堀川町工場内

(72)発明者 安原 吉彦

神奈川県川崎市幸区堀川町72 株式会社東

芝堀川町工場内

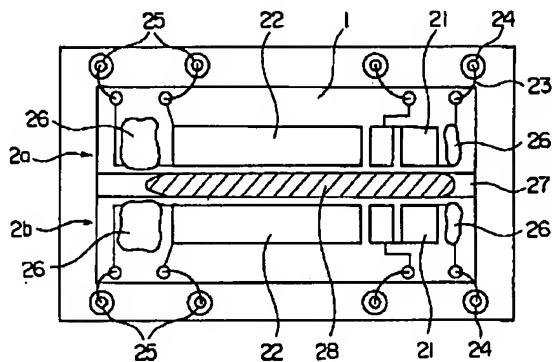
(74)代理人 弁理士 須山 佐一

(54)【発明の名称】 弾性表面波フィルタ装置

(57)【要約】

【目的】 隣接するフィルタ素子を近接配置しても阻止域の減衰レベルを十分にとることができるようにする。

【構成】 圧電基板1上に励振電極21と受信電極22とを有するフィルタ素子2a、2bを2組以上並設してなる弾性表面波フィルタ装置において、圧電基板1上の隣接するフィルタ素子2a、2b間に溝27を設け、かつ溝27の少なくとも一部に導電性28の物質を埋設した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧電基板上に励振電極と受信電極とを有するフィルタ素子を少なくとも2組以上並設してなる弾性表面波フィルタ装置において、前記圧電基板上の隣接する前記フィルタ素子間に溝を設け、かつ前記溝の少なくとも一部に導電性の物質を埋設したことを特徴とする弾性表面波フィルタ装置。

【請求項2】 請求項1記載の弾性表面波フィルタ装置において、導電性の物質を接地電位にしたことを特徴とする弾性表面波フィルタ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、複数のフィルタ素子を有する弾性表面波フィルタ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、部品点数の削減や小型化等の要請から、同一の圧電基板上に2種以上のフィルタ素子を並設した弾性表面波フィルタ装置が採用されることが多くなっている。

【0003】図7はこのような弾性表面波フィルタ装置の一般的構成を示す平面図である。同図において、1は圧電基板であり、この圧電基板1の表面には2組のフィルタ素子2a、2bが並設されている。

【0004】各フィルタ素子2a、2bは励振電極21と受信電極22とを有し、それぞれボンディングワイヤ23を介して励振電極21は入力端子24に、受信電極22は出力端子25に接続されている。

【0005】また、励振電極21と受信電極22との両外には、吸音剤26、26が形成されている。

【0006】ところで、このような弾性表面波フィルタ装置では、一方のフィルタ素子2aまたは2bで励振された表面波は導波路内に伝搬するが、導波路の閉じ込めが十分ではないために、一部の表面波エネルギーが他方のフィルタ素子2bまたは2aに向かって漏洩する。

【0007】この結果、他方のフィルタ素子2bまたは2aは、本来の励振電極21以外にも励振源を持った形となり、設計段階で施した重み付けが狂い、帯域外減衰量の悪化やリップルの増加を生じるという問題がある。

【0008】このことは、隣接するフィルタを吸音剤等を用いて塗りつぶし、表面波を励振できないようにすることで、本来の特性が再現することを確認し隣接フィルタの影響であると判断することができる。

【0009】例えば、テレビの中間周波（IF）フィルタ等では、隣接チャンネル阻止域としてその減衰量を中心周波数のレベルに対して50dB程度要求されるが、上述した漏洩により40dB程度の達成度になることがある。

【0010】なお、上述した漏洩の原因としては、詳しくは次のようなものがある。

【0011】第1に、圧電基板のパワーフロー・アング

ルに起因するものである。

【0012】例えば、圧電基板としてX軸カット112度回転Y軸伝搬リチウム・タンタレートを選択した場合、圧電基板上の伝搬特性として表面波のビーム・ステアリングが知られている。これは表面波の位相伝搬方向は電極の長さに対する垂線方向に等しいが、その表面波のエネルギー伝搬方向は前記の垂線方向に対してある角度（パワーフロー・アングル）を持つ。例えば、上記のリチウム・タンタレートの場合には、パワーフロー・アングルが約1.5度であることが知られている。従って、励振電極により励振された表面波は、本来導波するはずの導波路をはみ出して隣接するフィルタ素子の電極に入り込むことがあり得る。

【0013】第2に、電極の正規化膜厚が薄いことに起因するものである。

【0014】一般的に、トランスペアラル・タイプのフィルタ素子は、各電極での表面波の反射を嫌うために正規化膜厚が薄い状態（3%以下）で製造される。例えば、上述したリチウム・タンタレート基板を用いて米国向けテレビのIFフィルタを電極膜厚0.5μmで構成した場合には、正規化膜厚は0.7%程度になり、表面波のエネルギーを導波路内に閉じ込めきれない。従って、表面波のエネルギーは隣接のフィルタ素子に向かって漏洩する。

【0015】第3に、表面波の回折に起因するものである。

【0016】実際のフィルタ素子では、各電極に設けられたギャップ部で表面波の伝搬方向に対する導波インピーダンスが不連続になるため、表面波の回折が生じる。この回折波はそれまでの位相波面とは異なった伝搬方向を持ち、点励振源からの表面波発生として、一般にはホイヘンスの原理に従って円形に広がり始める。従って、波面の一部が導波路の端面に達した時点では、導波路外に放射するに十分な入射角を持って到達する。その結果、導波路外に放射された表面波は隣接するフィルタ素子に向かって漏洩する。

【0017】こうした漏洩を防止するため、例えば特開昭63-102508号公報では、次のような技術を提唱している。

【0018】これは、圧電基板上の隣接するフィルタ素子間に凹部を設け、この凹部に反射吸音剤を塗布することで、漏洩した表面波が隣接するフィルタ素子に達するのを防止したものである。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した技術により表面波の漏洩を防止しても、阻止域の減衰レベルが不十分である場合があった。例えば、圧電基板として128度回転Y軸カットX軸伝搬リチウム・ナイオベートを用い、隣接するフィルタ素子を励振される表面波の5波長程度に近接配置すると、阻止域の減衰レベ

ルが十分に取れなくなるのである。

【0020】本発明は、このような事情に基づきなされたもので、複数のフィルタ素子を有する弾性表面波フィルタ装置において、隣接するフィルタ素子を近接配置しても阻止域の減衰レベルを十分に取ることができる弾性表面波フィルタ装置を提供することを目的とする。

【0021】

【課題を解決するための手段】本発明は、かかる課題を解決するため、圧電基板上に励振電極と受信電極とを有するフィルタ素子を少なくとも2組以上並設してなる弾性表面波フィルタ装置において、前記圧電基板上の隣接する前記フィルタ素子間に溝を設け、かつ前記溝の少なくとも一部に導電性の物質を埋設したことを特徴とする。

【0022】なお、導電性の物質は、接地電位にするのがより好ましい。

【0023】また、溝を形成する際ダイシング装置を用いると容易にできるし、この導電性物質はスクリーン印刷技術により達成できる。

【0024】

【作用】128度回転Y軸カットX軸伝搬のリチウム・ナイオベート基板や36度回転Y軸カットX軸伝搬のリチウム・タンタレート基板では、近接する電極同志の静電的結合が強い。これは、圧電基板の誘電率が高く、また圧電基板を誘電体と見た場合の分極配置方向が圧電基板の主面に対して垂直に近いためでもある。このため、隣接するフィルタ間が強く静電的な結合をすることが考えられる。

【0025】そこで、一方のフィルタ素子のフィルタ電極を導電性の物質で塗りつぶし、かつこの導電性の物質を接地電位に落とした。この結果、他方のフィルタ素子の帯域外減衰量が設計値通りになることを判明した。また、隣接するフィルタ素子の相対向する電極を接地電位にすることで帯域外減衰量は若干向上することが判明した。これは、入出力の信号が入出力端子を介して伝わる側の電極を遠ざけたことによる効果よりも、それぞれの信号伝達電極間に接地電位電極を配置した効果によるといえる。

【0026】つまり、隣接するフィルタ素子を近接配置した場合には、互いのフィルタ素子を構成する電極同志が静電的結合を起こす。この静電的結合により、設計段階での電極の電荷分布と実際の電極の電荷分布が異なることになり、またそれぞれの電極が隣接するフィルタ素子の各電極と静電的結合しているために見かけ上のインピーダンスが高くなる。この結果、フィルタ特性に影響を与え、トランスバーサル・フィルタの場合には阻止域減衰量が劣化する。

【0027】本発明では、圧電基板上の隣接するフィルタ素子間に溝を設けることで、表面波の漏洩を防止するとともに、溝の少なくとも一部に導電性の物質を埋設す

ることで、隣接するフィルタ間の静電的な結合を防止している。

【0028】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を用いて説明する。

【0029】図1は本発明の一実施例に係る弾性表面波フィルタ装置の平面図、図2は横断面図である。

【0030】これら図において、1は圧電基板であり、この圧電基板1の表面には2組のフィルタ素子2a、2bが並設されている。

【0031】各フィルタ素子2a、2bは励振電極21と受信電極22とを有し、それぞれボンディングワイヤ23を介して励振電極21は入力端子24に、受信電極22は出力端子25に接続され、励振電極21と受信電極22との両外には吸音剤26、26が形成されている。なお、各フィルタ素子2a、2bの励振電極21は、それぞれ別個の入力端子に接続されているが、励振電極21を構成する一方の電極は接地電位となっている。一方、各フィルタ素子2a、2bの受信電極22を構成する各電極は、それぞれ接地されることなく、独立に出力されて回路側で差動増幅器に接続されている。

【0032】また、圧電基板1上の隣接するフィルタ素子2a、2b間には溝27が設けられ、かつ溝27の少なくとも一部には導電性の物質28が埋設されている。

【0033】ここで、溝27の幅は、以下の理由により表面波の0.5波長を越えるものとされている。

【0034】すなわち、漏洩表面波の基板深さ方向のエネルギー分布は、一般に表面波の1波長以上である。溝の深さが1波長程度であった場合の溝の幅に対する隣接フィルタ素子での漏洩表面波レベルを振幅リップルを係数にして図3に示す。同図からわかるように、0.2波長から0.4波長程度までは振幅特性に対するリップルの影響が大きい(リップル・レベルは0.1dB以上)、0.5波長以上の溝幅では振幅リップル・レベルは0.1dB以下とほとんど観測されなくなっている。これは溝の深さが1波長以下の場合についても確認できる。

【0035】また、溝27の深さは、以下の理由により表面波の1波長を越えるものとされている。

【0036】すなわち、図4に溝の深さと隣接フィルタでの振幅リップル・レベルの関係を示す。ここでは溝の幅を0.5波長としている。同図からわかるように、溝の深さが1波長以下ではリップル・レベルは0.1dBを越えている。これは表面波が圧電基板表面を伝搬する場合の表面波エネルギーの基板厚さ方向への分布は1波長以上になることに影響する。従って、溝の深さを1波長以上にしないと隣接フィルタへの表面波の漏洩を阻止することはできない。ただし、溝の幅が0.5波長以上ある場合には溝の深さも若干浅くすることができる。

【0037】このように本実施例の弾性表面波フィルタ

5

装置では、圧電基板1上の隣接するフィルタ素子2a、2b間に溝27を設けたことで、フィルタ素子2a、2bの導波路の閉じ込めが不十分なために導波路から漏洩した表面波が溝27から先に伝搬することがなくなり、互いのフィルタ素子2a、2bからの表面波の漏洩による周波数特性の劣化を防ぐことができる。

【0038】また、本実施例の弾性表面波フィルタ装置では、溝27の少なくとも一部に導電性の物質28を埋設したことで、フィルタ素子2a、2bの各電極は隣接するフィルタ素子2a、2bの各電極よりも近くにあるこの導電性の物質28と静電的に結合することになる。ここで、導電性の物質28内での電荷分布は基本的には一様である。従って、従来は各電極の配置によって特定の位置に静電的結合が集中することがあったが、本実施例の弾性表面波フィルタ装置においては互いのフィルタ素子2a、2b間の静電的結合の位置集中がなくなり、見かけ上は静電的結合が弱まったことになる。よって、隣接するフィルタ素子2a、2bを近接配置しても阻止域の減衰レベルを十分に取ることができる。

【0039】次に、本発明の他の実施例を図5および図6に示す。

【0040】これらの図に示すように、この弾性表面波フィルタ装置は、導電性の物質28を接地電位にされた励振電極21を構成する一方の電極に向けて延在させ、導電性の物質28とこの電極とを電気的に接続することで、導電性の物質28を接地電位にしたものである。

【0041】すなわち、従来は静電的結合により電極の電荷分布が設計とは異なってしまったが、間に入った導電性の物質28が接地電位にあるために、電極の静電的結合は完全になくなり、電極上の電荷分布の乱れもなくなる。

【0042】また、導電性の物質28を接地電位に落とすには接地電位にされた励振電極21を構成する一方の電極を介して行うことが最も効率がよい。これは、導電性の物質28を直接ボンディングなどの技術で接地電位に落とすことは一般には不可能だからである。

【0043】なお、本発明は、上述した実施例に限定されない。

【0044】例えば、上述した実施例では、圧電基板上に2種類のフィルタ素子を並設した場合について説明したが、3種類以上のフィルタ素子を並設した場合についても同様に本発明を適用することができる。

【0045】また、上述した実施例では、圧電基板上に並設されたフィルタ素子はそれぞれ独立したものであったが、これらフィルタ素子が従属接続されているものについても同様に本発明を適用することができる。

【0046】次に、溝27の作製方法および導電性の物質28の形成方法について説明する。ウェハ上にアルミなどの金属薄膜をスパッタリング法などにより蒸着した後、単層フォトリソグラフィ技術によってフィルタ素

6

子2a、2bを構成する電極パターンを形成する。その後、スクリーン印刷やディスペンス技術をもって吸音剤26を塗布する。以上で、ウェハ上にフィルタ素子2a、2bが完成したことになる。次に、この素子を個々のチップにセバレートするが、ここではダイシング技術が用いられる。ダイシングは回転するダイヤモンド・カッター（ブレード）によってウェハを深さ方向に切断していく技術であるが、一般的に切断の深さを自由にコントロールすることができる。このダイシング法を用いて、ウェハ表面に溝27を彫ることができる。また、ダイシング・ブレードの厚さは溝の幅を決定する上で重要な要素だが、一般的に使用されるブレードの幅は40μmであり、これを用いて溝27を彫った場合のできあがり幅はおよそ50μm程度になる。従って、リチウム・タンタレートやリチウム・ナイオベート基板上に、例えば米国向けテレビのIFフィルタを構成した場合には、0.5波長以上の幅で溝27が構成できることになる。また、欧州向けテレビのIFフィルタの場合には映像搬送波周波数が米国よりも低いためにさらに波長が長くなり、50μm幅程度の溝27が必要とされるが、できあがり幅がおよそ50μm程度であるため、0.5波長以上の幅で溝27が構成できることになる。このように、表面波の漏洩によるフィルタ素子2a、2bの相互干渉を防ぐために形成する溝27は、通常のダイシング技術と同様に行うことができる。

【0047】また、導電性の物質28を溝27上に位置精度良く形成するためにはスクリーン印刷技術を用いることが最も効率がよい。従来、吸音剤26をスクリーン印刷技術で塗布することが知られている。このメリットは塗布量を制御し易く、また位置精度が良い等が挙げられる。もちろん、生産効率上、一枚のウェハ上に一度に塗布することができるとのメリットもある。2種類以上のフィルタ素子2a、2b間に導電性の物質28を位置精度良く塗布する技術は、吸音剤26を塗布する技術に等しい。

【0048】以上より、溝27を含めた製造方法は以下の通りとなる。

【0049】フォトリソグラフィにより電極パターンが形成された後のウェハにダイシング技術により溝27を彫り、次にスクリーン印刷技術により導電性の物質28を溝27に埋め込み、さらには不要な表面波を吸収するための吸音剤26をスクリーン印刷技術によって塗布する。

【0050】なお、導電性の物質28と吸音剤26を同一の物質によって構成することで、これらの塗布を同一の工程で行えることになり、さらに生産効率を高めることができる。例えば、日立化成（株）の導電ペースト（形名：EN-4000シリーズ）を用いた場合には、静電的結合を除去する効果は無論のこと、不要な表面波を吸収する効果についても十分な特性が得られた。ただ

7

し、欧州のPALシステムや米国のNTSCシステム対応のテレビ用IFフィルタでは効果が認められたが、BSチューナ用のIFフィルタ(400MHz帯)では振幅特性にリップルが見られた。これは静電的結合の影響ではなく、ベーキング後の吸音剤の硬度が高く、吸音剤端面での表面波の反射が発生しているためと推察される。

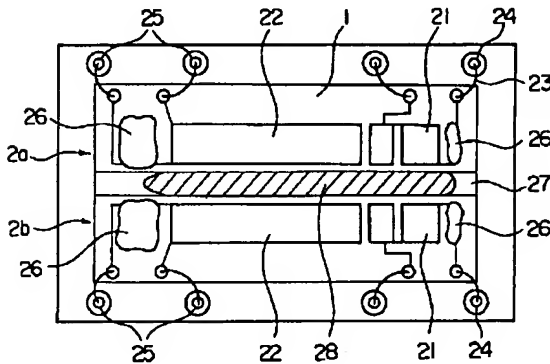
【0051】

【発明の効果】以上説明したように、圧電基板上の隣接するフィルタ素子間に溝を設けることで表面波の漏洩を防止するとともに、溝の少なくとも一部に導電性の物質を埋設することで隣接するフィルタ間の静電的な結合を防止しているため、隣接するフィルタ素子を近接配置しても阻止域の減衰レベルを十分に取ることができる。

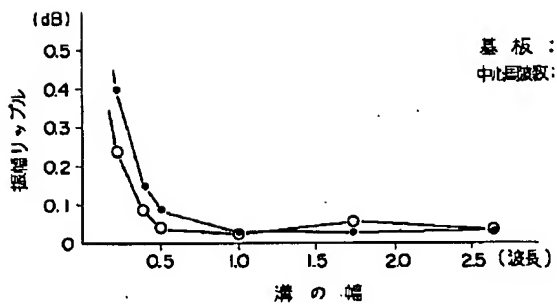
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る弾性表面波フィルタ装置の平面図である。

【図1】



【図3】



8

【図2】本発明の一実施例に係る弾性表面波フィルタ装置の横断面図である。

【図3】溝の幅に対する隣接フィルタ素子での漏洩表面波レベルを示す図である。

【図4】溝の深さと隣接フィルタでの振幅リップル・レベルの関係を示す図である。

【図5】本発明の他の実施例に係る弾性表面波フィルタ装置の平面図である。

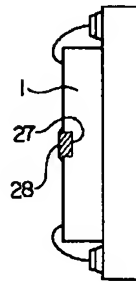
【図6】本発明の他の実施例に係る弾性表面波フィルタ装置の横断面図である。

【図7】複数のフィルタ素子を有する弾性表面波フィルタ装置の一般的構成を示す平面図である。

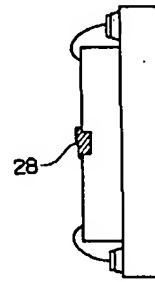
【符号の説明】

1…圧電基板、2a、2b…フィルタ素子、21…励振電極、22…受信電極、27…溝、28…導電性の物質。

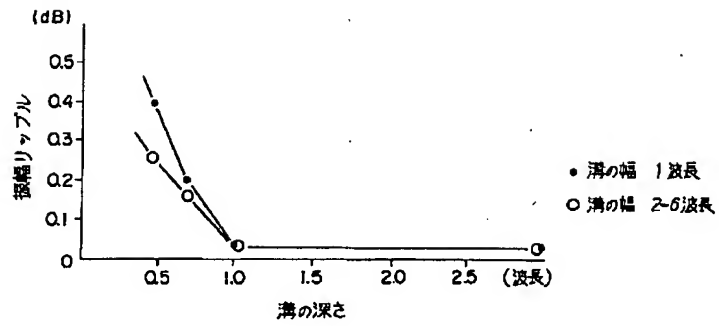
【図2】



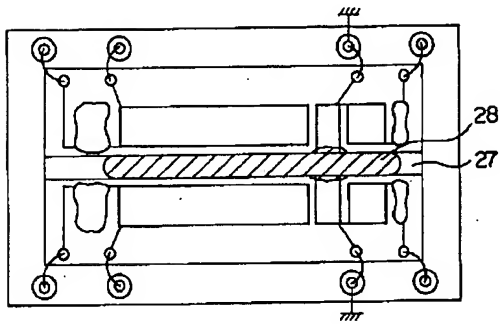
【図6】



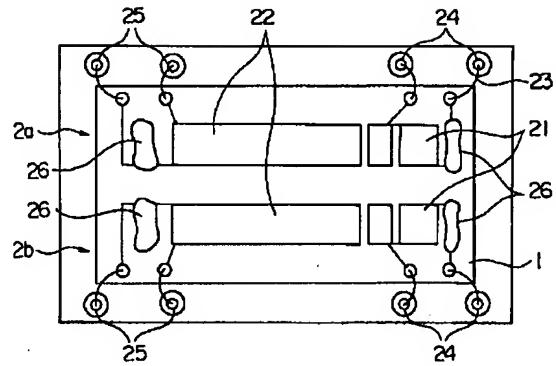
【図4】



【図5】



【図7】



* NOTICES *

Attachment 1
machine translation of
document cited by
Applicant

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the surface acoustic wave branching filter which used the ladder form surface acoustic wave filter.

[0002]

[Description of the Prior Art] In order to satisfy the demand of a miniaturization of the parts accompanying the miniaturization of a portable transmitter machine etc. as a conventional surface acoustic wave branching filter, the receiver filter and the transmitting side filter were made one package.

[0003] The top view of the conventional example of the surface acoustic wave branching filter which carries two filters in one package is shown in drawing 6. On the piezoelectric substrate 10, the series resonance children 3a and 3b who constituted aluminum from a Kushigata electrode etc. which consist of an electrode material used as the main ingredients, and the parallel resonance children 4a and 4b are formed. The series resonance child 3a and the parallel resonance child 4a are stationed at the ladder form, and form the transmitting side surface acoustic wave filter 1. On the other hand, the series resonance child 3b and the parallel resonance child 4b are also stationed at the ladder form, and the receiver surface acoustic wave filter 2 is formed. The electrode pad (9a-9h) for connecting an external circuit with each filter is formed in the surface of the piezoelectric substrate 10. The 64-degree YcutX propagation LiNbO₃ board is used for a piezoelectric substrate. Two filters are carried in the same ceramics package. Each filter is taken out with the terminal of a package by the bonding wire 11, and the electrode is connected. In the transmitting side surface acoustic wave filter 1, the transmitting side signal terminal 7, and 9 d of extraction electrodes and the earthing terminal 5a are connected with the extraction electrode 9a, the earthing terminal 5c and the extraction electrode 9b, and the common signal terminal 6 and the extraction electrode 9c, respectively. In the receiver surface acoustic wave filter 2, the common signal terminal 6, 9 f of extraction electrodes and the earthing terminal 5d, 9 g of extraction electrodes and the receiver

signal terminal 8, and 9 h of extraction electrodes and the earthing terminal 5b are connected with the extraction electrode 9e, respectively.

[0004]After in transmission a signal passes the transmitting side surface acoustic wave filter 1 via the transmitting side signal terminal 7 from a sending circuit and an unnecessary signal is removed, it is outputted from the common terminal 6. In reception, a signal is inputted into a receiving circuit via the receiver signal terminal 8, after passing the receiver surface acoustic wave filter 2 and removing an unnecessary signal from the common terminal 6. At this time, it differs from the transmission band and the receiving band.

[0005]However, if two filters are carried in one package, although a miniaturization is realizable, the problem of mutual induction occurs. Generating and its influence of mutual induction are explained. Suppose that the pass band of the transmitting side surface acoustic wave filter 1 is 1920-1980 MHz, and the pass band of the receiver surface acoustic wave filter 2 is 2110-2170 MHz in drawing 6. Considering a transmission band (1920-1980 MHz), current flows into the transmitting side filter 1, and magnetic flux occurs by the current in a transmission band. If the generated magnetic flux pierces through the passage formed with the earthing terminal 5b of the receiver filter 2, the parallel resonance child 4b, the series resonance child 3b, and the receiver signal terminal 8, unnecessary current which negates magnetic flux will occur by mutual induction. In a transmission band, since impedance is low and also [near resonance frequency] it is only that the series resonance child 3b of the receiver surface acoustic wave filter 2 operates as capacity, the parallel resonance child 4b of the receiver surface acoustic wave filter 2, As shown in drawing 7, about 1 dB and since it is not large, the magnitude of attenuation of the passage formed with the earthing terminal 5b, the parallel resonance child 4b, the series resonance child 3b, and the receiver signal terminal 8 can hardly take the magnitude of attenuation. As a result, the current generated in mutual induction serves as a noise as it is, and becomes a cause by which the magnitude of attenuation and an isolation get worse. This is a mechanism of the problem by mutual induction.

[0006]Thus, when two filters were made one package, there were problems, such as aggravation of the magnitude of attenuation or an isolation and an inflow in the circuit of a noise, by the unnecessary current generated by mutual induction. Two kinds of methods have been used as a method of solving such a problem. One method is a method of using the threshold made from metal etc. In a package, a transmitting side filter and a receiver filter are divided on both sides of a threshold, and each signal line of the signal terminal of an input side and the signal terminal of an output side is arranged in on a straight line. It is a method it becomes possible to prevent inductive coupling of a mutual signal by using such arrangement. Another method is a method of making a signal line crossing right-angled. The receiver filter and the transmitting side filter are arranged so that the signal lines may cross right-angled. It is possible to suppress mutual inductive coupling to some extent by using such arrangement.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]however -- even if it makes two filters one package

by existence of a threshold in the method of using a threshold -- a branching filter -- not enlarging -- it did not obtain but the miniaturization of the surface acoustic wave branching filter was difficult. By the method of making it cross right-angled, one signal line. Rather than the state where the resonator was located in parallel, although mutual induction decreases, since the leakage of magnetic flux existed, aggravation of some of an isolation, an inflow in the generated circuit of few noises, etc. are, and the problem of mutual induction was not able to be coped with thoroughly. Even if it used each method, the problem of the mutual induction generated by having made two filters one package was not able to be coped with thoroughly, and a small surface acoustic wave branching filter was not able to be obtained.

[0008]The surface acoustic wave branching filter of this invention is made in view of an above-mentioned problem, Though these problems are solved and two filters are made one package, it aims at providing the surface acoustic wave branching filter which can have an isolation and the good duplexer characteristic of the magnitude of attenuation, and can be miniaturized.

[0009]

[Means for Solving the Problem]In order to attain the above-mentioned purpose a surface acoustic wave branching filter of this invention, Relatively [the first low surface acoustic wave filter and pass band frequency] relatively [pass band frequency] The second high surface acoustic wave filter, The first terminal connected to one hot side extraction electrode of said first surface acoustic wave filter, The second terminal connected to one hot side extraction electrode of said second surface acoustic wave filter, A common terminal connected to a hot side extraction electrode of another side of said first surface acoustic wave filter, and a hot side extraction electrode of another side of the second surface acoustic wave filter, In a surface acoustic wave branching filter provided with an earthing terminal connected to the ground side extraction electrode of said first surface acoustic wave filter and the second surface acoustic wave filter, and a track which connects each terminal with said each electrode, Said track where at least one side of the first surface acoustic wave filter and the second surface acoustic wave filter comprises a ladder type filter, and connects said hot side extraction electrode of said ladder type filter with said first terminal or said second terminal, Said track which connects a ground lateral electrode of said ladder type filter with an earthing terminal has at least one crossing part.

[0010]Thereby, since a track crosses, current produced by mutual induction will negate each other between an earthing terminal and a signal terminal, and aggravation of the magnitude of attenuation and aggravation of an isolation by mutual induction are prevented.

[0011]The above-mentioned crossing part may be made by bonding wire which has connected a surface acoustic wave filter and a terminal by the side of a package as indicated to claim 3.

[0012]In order to attain the above-mentioned purpose another surface acoustic wave branching filter of this invention, Relatively [the first low surface acoustic wave filter and pass band frequency] relatively [pass band frequency] The second high surface acoustic wave filter, The first terminal connected to one hot side extraction electrode of said first surface acoustic wave filter, The second terminal connected to one hot side extraction electrode of

said second surface acoustic wave filter, A common terminal linked to a hot side extraction electrode of another side of said first surface acoustic wave filter, and a hot side extraction electrode of another side of the second surface acoustic wave filter, In a surface acoustic wave branching filter provided with an earthing terminal connected to the ground side extraction electrode of said first surface acoustic wave filter and the second surface acoustic wave filter, and a track which connects each terminal, Said track where at least one side of the first surface acoustic wave filter and the second surface acoustic wave filter comprises a ladder type filter, and connects said extraction electrode of said ladder type filter with said first terminal or said second terminal, A leading-about electrode of said ground side extraction electrode of said ladder type filter connected with said earthing terminal has at least one crossing part.

[0013] Since it takes about with a track and an electrode crosses by this, current produced by mutual induction will negate each other between an earthing terminal and a signal terminal, and aggravation of the magnitude of attenuation and aggravation of an isolation by mutual induction are prevented.

[0014]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, this invention is clarified by describing the example of this invention, referring to a figure.

(Embodiment 1) Drawing 3 shows the circuitry figure of a surface acoustic wave branching filter [in / for the top view to which drawing 1 expanded some surface acoustic wave branching filters / in / for the outline top view showing the surface acoustic wave branching filter in a first embodiment of this invention / in drawing 2 / a first embodiment of this invention / a first embodiment of this invention]. Drawing 5 shows the figure showing comparison with the characteristic of the surface acoustic wave branching filter in a first embodiment of this invention, and the characteristic of the conventional surface acoustic wave part ****.

[0015] Drawing 1 is a top view of the first example. They are carried in the same ceramics package by two ladder form surface acoustic wave filters, the transmitting side formed on the piezoelectric substrate, and a receiver, like the conventional example of drawing 6, and by the bonding wire 11. The extraction electrode (9a-9h) of each filter, and the common signal terminal 6, a signal terminal (7, 8) and an earthing terminal (5a-5d) are connected, respectively. Specifically in the transmitting side surface acoustic wave filter 1, the transmitting side signal terminal 7, and 9 d of the ground side extraction electrodes and the earthing terminal 5a are connected with the extraction electrode 9a by the side of a ground, the earthing terminal 5c and the extraction electrode 9b by the side of hot, and the common terminal 6 and the extraction electrode 9c by the side of hot, respectively. On the other hand, in the receiver surface acoustic wave filter 2, the extraction electrode 9e by the side of hot, 9 f of extraction electrodes by the side of a ground and the earthing terminal 5d, 9 g of extraction electrodes by the side of hot and the receiver signal terminal 8, and 9 h of extraction electrodes and the earthing terminal 5b by the side of a ground are connected, respectively. [the common terminal 6,] Here, each terminal is formed in the package. Drawing 3 is a circuitry figure of

Example 1. The pass band of the transmitting side surface acoustic wave filter 1 is 1920-1980 MHz, and the pass band of the receiver surface acoustic wave filter 2 of the surface acoustic wave branching filter of this example is 2110-2170 MHz.

[0016]The feature of surface acoustic wave part **** in this example, The track which connects 9 h of extraction electrodes by the side of the ground connected to the earthing terminal 5b and the parallel resonance child 4b, and the track which connects 9 g of extraction electrodes by the side of [which was connected to the receiver signal terminal 8 and the series resonance child 3b] not are having a crossing part by the bonding wire 11. The crossing bonding wire is formed so that it may not contact, and height may differ mutually.

[0017]Thus, if a crossing part is given, the passage formed with the earthing terminal 5b, the parallel resonance child 4b, the series resonance child 3b, and the receiver signal terminal 8 can be divided into two loops, and can be considered. Drawing 2 is an enlarged drawing of a decussation portion. In a transmission band, under the influence of current which flows into the transmitting side filter 1, magnetic flux occurs and this magnetic flux pierces through two loops, the loop 14a and the loop 14b. In this case, in order to negate the generated magnetic flux, current occurs by mutual induction. However, the track which connects 9 h of extraction electrodes by the side of the ground connected to the earthing terminal 5b and the parallel resonance child 4b, Since the track which connects 9 g of extraction electrodes by the side of [which was connected to the receiver signal terminal 8 and the series resonance child 3b] not has a crossing part, in the loop 14a and the loop 14b, the current generated by mutual induction will be negated mutually. Thereby, a noise is negated mutually, and suits and it becomes possible to prevent aggravation of the magnitude of attenuation by mutual induction, or an isolation.

[0018]In order to check this effect, comparison of the transmission characteristic of the receiver filter in the composition of drawing 1 and drawing 6 is shown in drawing 5. In the case where it does not have the conventional example shown in drawing 6, i.e., a crossing part, in a transmission band (1920-1980 MHz). In the case of the example in this invention shown in drawing 1 which has a crossing part to the magnitude of attenuation getting worse by mutual induction, it can check that the magnitude of attenuation is as good as several decibels.

[0019]Such an effect can say the same thing not only about the receiver filter 2 whose pass band frequency is a high filter relatively also with the transmitting side filter 1 whose pass band frequency is a low filter relatively.

[0020](Embodiment 2) Drawing 4 shows the outline top view showing the surface acoustic wave branching filter in a second embodiment of this invention.

[0021]In the first example, although the crossing part was provided by the bonding wire, by a second embodiment, the crossing part is formed by the leading-about electrode on a bonding wire and a chip. The position of 9 h of extraction electrodes by the side of the ground connected to the parallel resonance child 4b could specifically be shifted, and it has arranged, and has connected via the leading-about electrode 15. The track which connects the leading-about electrode 15 and 9 g of extraction electrodes by the side of [which was connected to the

receiver signal terminal 8 and the series resonance child 3b] hot has a crossing part.

[0022] Since this crossing part differs in height mutually and does not contact in order it to take about with the bonding wire 11 and to base it on the electrode 15, it becomes unnecessary to adjust the height of a bonding wire like the first example. As a result, since the crossing part which takes about with the bonding wire 11 and does not contact mutually by the electrode 15 is made, in the same effect as Example 1, i.e., a transmission band, in order that the current generated by mutual induction may negate each other in an intersection from the influence of current which flows into the transmitting side filter 1, a noise is negated mutually, and suits and it becomes possible to prevent aggravation of the magnitude of attenuation by mutual induction, or an isolation.

[0023] In the example by this invention, like a conventional example, although a 64-degree Y-cut X propagation LiNbO_3 board is used for a piezoelectric substrate, other piezoelectric substrates, such as a 36-degree LiTaO_3 board, may be used.

[0024] Although two surface acoustic wave filters are carried in one package in the example, It may not be a thing of the type by which the hermetic seal was carried out, for example, is a module used as other devices, such as a semiconductor device, and integral-type structure, a package is described said 1, and even when two filters are made to adjoin - SU board and it carries them in it, it can acquire an effect.

[0025]

[Effect of the Invention] According to this invention, as mentioned above at least by one side of the first surface acoustic wave filter and the second surface acoustic wave filter. By having at least one crossing part, the track connected with the first terminal or the second terminal and the track linked to an earthing terminal negate mutually the noise produced by mutual induction, and become an isolation and the good duplexer characteristic of the magnitude of attenuation. The problem of mutual induction can be coped with thoroughly by this, and a small surface acoustic wave branching filter can be obtained.

[0026] At least by one side of the first surface acoustic wave filter and the second surface acoustic wave filter. Also when the track connected with the first terminal or the second terminal and the leading-about electrode of the extraction electrode connected with an earthing terminal have at least one crossing part, The noise produced by mutual induction is negated mutually, and it becomes an isolation and the good duplexer characteristic of the magnitude of attenuation. The problem of mutual induction can be coped with thoroughly by this, and a small surface acoustic wave branching filter can be obtained.

[Translation done.]

* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]The first surface acoustic wave filter with relatively low pass band frequency.

The second surface acoustic wave filter with relatively high pass band frequency.

The first terminal connected to one hot side extraction electrode of said first surface acoustic wave filter.

The second terminal connected to one hot side extraction electrode of said second surface acoustic wave filter.

A common terminal connected to a hot side extraction electrode of another side of said first surface acoustic wave filter, and a hot side extraction electrode of another side of the second surface acoustic wave filter, A track which connects an earthing terminal connected to the ground side extraction electrode of said first surface acoustic wave filter and the second surface acoustic wave filter, and said each electrode and each terminal.

Are the above the surface acoustic wave branching filter which it had, and at least one side of the first surface acoustic wave filter and the second surface acoustic wave filter, It comprises a ladder type filter and said track which connects said hot side extraction electrode of said ladder type filter with said first terminal or said second terminal, and said track which connects a ground lateral electrode of said ladder type filter with an earthing terminal have at least one crossing part.

[Claim 2]The first surface acoustic wave filter with relatively low pass band frequency.

The second surface acoustic wave filter with relatively high pass band frequency.

The first terminal connected to one hot side extraction electrode of said first surface acoustic wave filter.

The second terminal connected to one hot side extraction electrode of said second surface acoustic wave filter.

A common terminal linked to a hot side extraction electrode of another side of said first surface acoustic wave filter, and a hot side extraction electrode of another side of the second surface acoustic wave filter, A track which connects an earthing terminal connected to the ground side

extraction electrode of said first surface acoustic wave filter and the second surface acoustic wave filter, and said each electrode and each terminal.

Are the above the surface acoustic wave branching filter which it had, and at least one side of the first surface acoustic wave filter and the second surface acoustic wave filter, Said track which comprises a ladder type filter, said ground side extraction electrode of said ladder type filter takes about, is constituted via an electrode, and connects said extraction electrode of said ladder type filter with said first terminal or said second terminal, A leading-about electrode of said ground side extraction electrode of said ladder type filter has at least one crossing part.

[Claim 3]inside of said two surface acoustic wave filters -- one side, and said common terminal, said first terminal or said second terminal and said earthing terminal -- a track of a bonding wire -- the surface acoustic wave branching filter according to claim 1, wherein it is connected and a track of the bonding wire has a crossing part.

[Translation done.]